



Capacitación de técnicos comunitarios.

TRANSFORMADORES

Qué es un transformador?

El transformador es un aparato estático o sea que no se mueve ni tiene partes que se muevan.

Que hace un transformador?

Sirve para transferir energía de un circuito eléctrico de corriente alterna CA a otro, también de corriente alterna por medios electromagnéticos.

El transformador puede transformar:

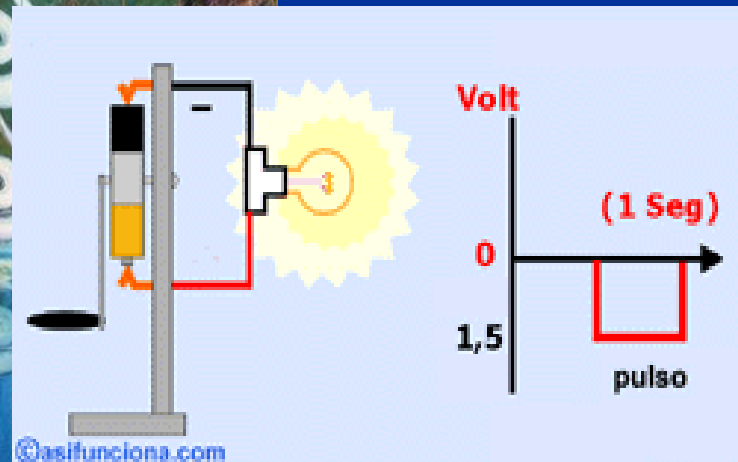
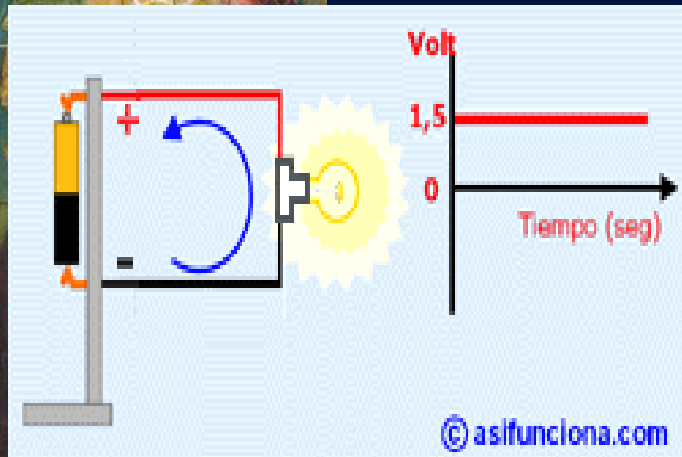
voltaje	V	se mide en	Volts
y	corriente	I	se mide en
			Amperes

entre dos circuitos sin que haya contacto eléctrico entre la entrada (Primario) y la salida (Secundario).



Razón de ser de los transformadores

Cuando la distribución de Electricidad fue creciendo, se fue haciendo más difícil hacer llegar la energía hasta los lugares más lejanos, pues los circuitos eléctricos funcionaban entonces solo a base de Corriente Directa (CD) y bajo voltaje (V). Esto los hacía demasiado ineficientes para la transmisión, ya que en corriente directa no puede viajar muy lejos y necesita calibres muy grandes para poder viajar.



Para resolver el problema se dieron cuenta que entre más alto fuera el voltaje (V) menos es la resistencia (R) y por tanto menos se pierde entre el centro de generación y los lugares de consumo.

También se cambió de corriente directa (CD) a Corriente Alterna (CA) porque no pierde tanta fuerza en largas distancias

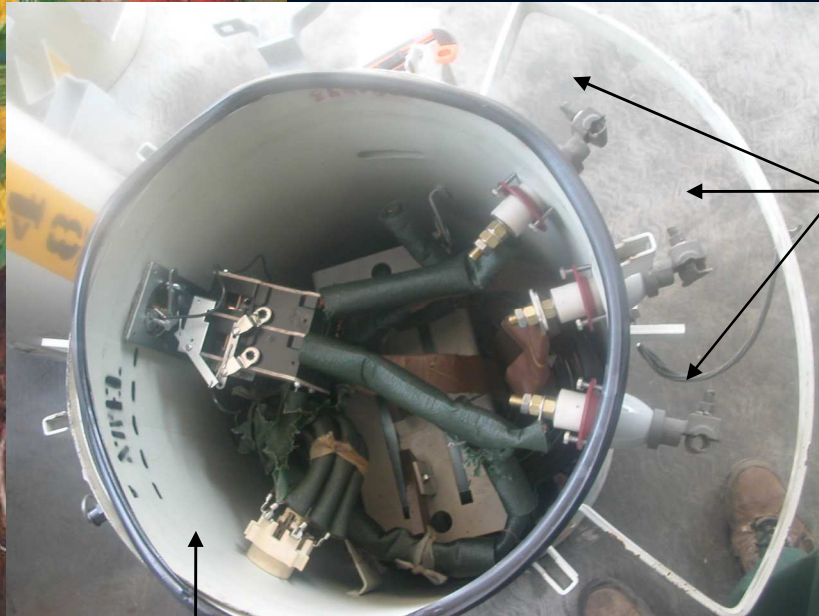
Partes de un Transformador

Núcleo

El núcleo de un transformador esta formado por Laminas de Acero al Silicio de alta permeabilidad magnética, osea que deja pasar la energía sin mucha pérdida.

Puede estar en forma rectangular o de cruz.



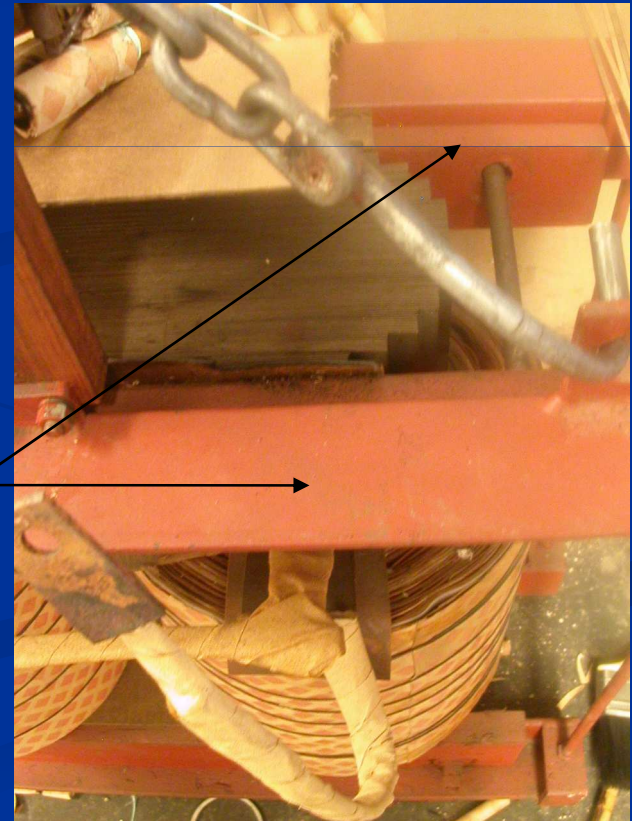


bushines de salida en
baja tensión

tabs o derivaciones

laminas

herrajes



Separadores, cuñas, tiras y barreras

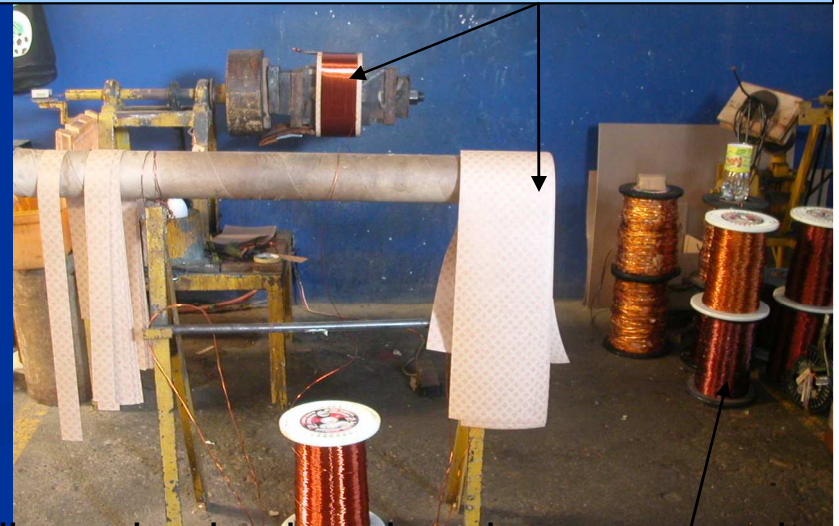
Como separadores se utiliza papel dieléctrico de alta calidad, este permite la separación física y eléctrica del devanado secundario o de "Baja tensión" con respecto al núcleo y al devanado primario o de "Alta tensión".

Además forman ductos que permiten la libre circulación del Aceite o del Aire para la correcta disipación de calor.

primero se corta el papel del rollo



después se corta en tiras y se va poniendo entre cada capa de alambre enrollado



diferentes calibres de alambre de cobre con esmalte

separadores



tira de papel entre cada
capa de alambre enrollado



Devanados de Alta Tensión

Los devanados son vueltas de alambre de cobre electrolítico, que es el material disponible de menor resistencia.

El devanado de Alta Tensión es generalmente de conductor redondo con doble capa de esmalte y se devana sobre la baja tensión.



se enrollan muchas vueltas de alambre de cobre sobre el cartón para formar el devanado primario



tabs o derivaciones



entrada de alta tensión

Devanados de Baja Tensión

El devanado de Baja Tensión se instala generalmente sobre la pierna del núcleo separado de éste por cartón aislante.



Cabezales

Los devanados se pueden salir de su lugar durante un CORTO CIRCUITO, para ésto se ponen unos cabezales arriba y abajo de cada bobina para que no se muevan.

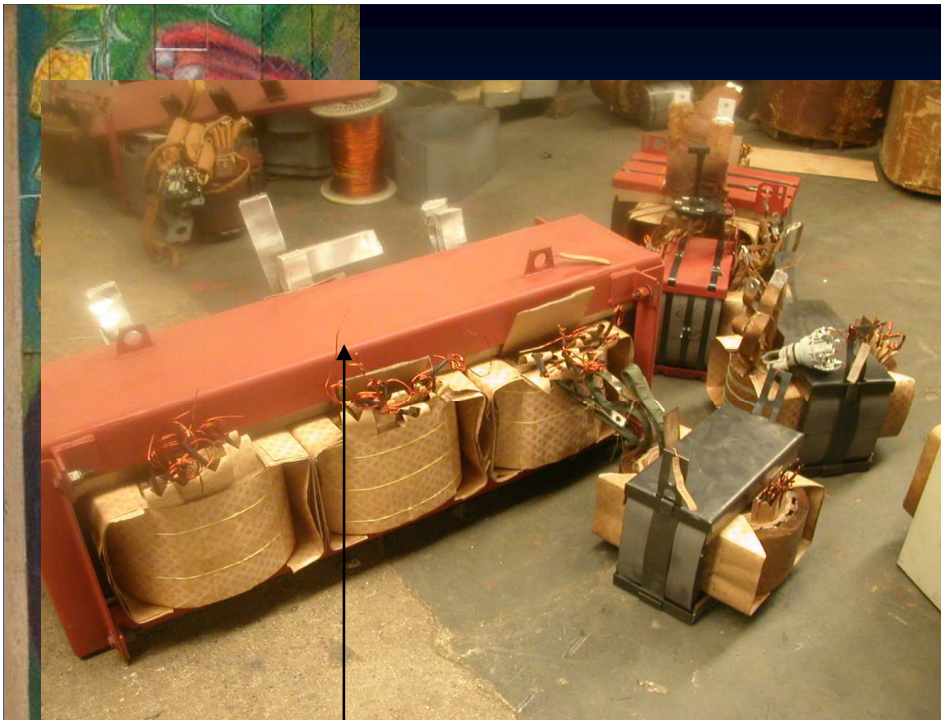
Los cabezales tienen que aguantar bien fuerte y soportar los cortocircuitos, falsos contactos, rayos y sobrecargas por demasiado uso.



Herrajes

Los herrajes sirven para juntar todas las piezas del núcleo y que no se muevan durante el transporte o cuando esta funcionando el transformador,





trifásico

tabs o derivaciones





Tanque

Es un bote de fierro que contiene todo:

el Nucleo

los cabezales

los herrajes

el aceite

los devanados de alta y baja

El Bote aísla y protege a las personas.

Si se trata de un transformador sumergido en Aceite, debe estar perfectamente sellado para evitar fugas y contaminaciones. No debe entrar aire porque la humedad de éste haría que perdiera sus propiedades dieléctricas y después de un tiempo haría corto circuito.

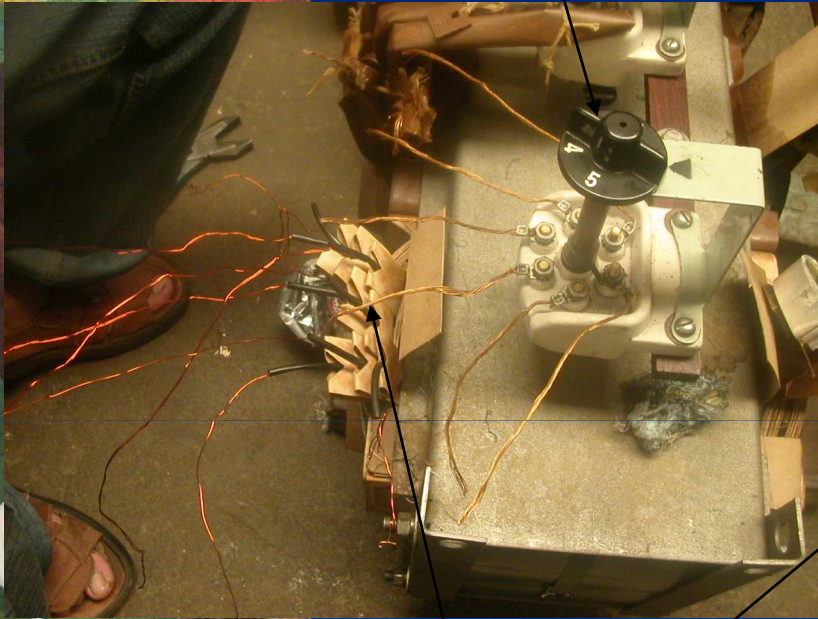


Cambiador de derivaciones

Sirve para ajustar los voltajes de entrada y salida del transformador.



parte externa del
cambiador de derivaciones



Tabs o cambiador
de derivaciones



Bushings o Boquillas

Sirven para conectar las Bobinas tanto de Alta como de Baja tensión a sus circuitos, se utilizan los Bushings o Boquillas especiales para su Voltaje y Corriente.

Son de porcelana, varían dependiendo del voltaje y corriente del transformador.



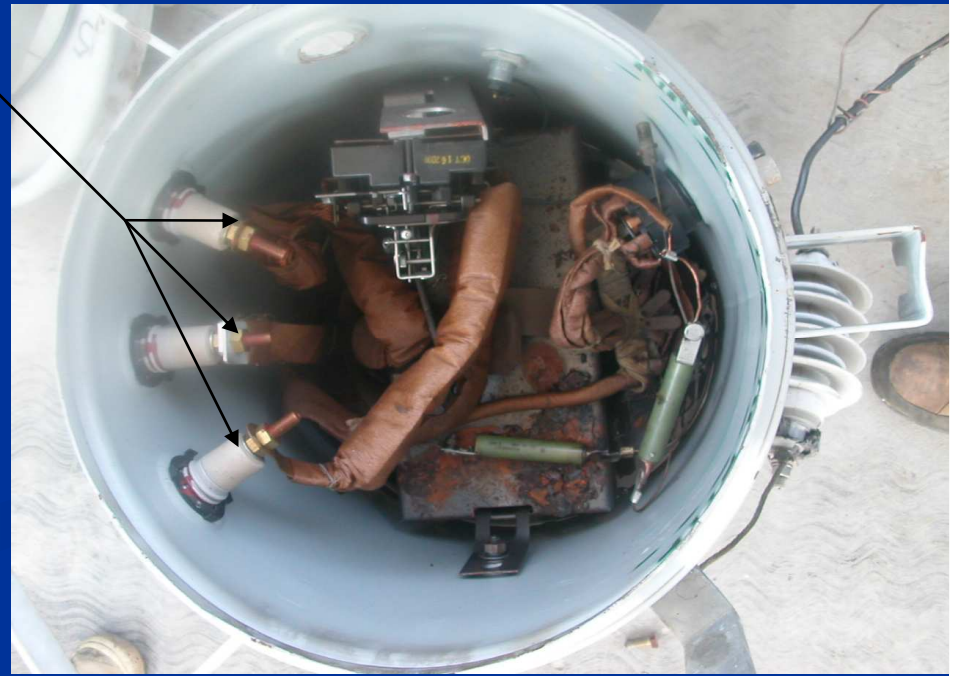
Boquillas de alta tensión



Boquillas de baja tensión



Conexión de
Boquillas de Baja
Tensión





Aislante

El Aire no es tan buen aislante como quisiéramos, entonces para reducir el tamaño de nuestros equipos, y por lo tanto su costo.

Entonces es necesario utilizar un buen dieléctrico, que quiere decir que no deja pasar la electricidad.

En las instalaciones donde no haya peligro de incendio o explosión se utiliza el transformador sumergido en aceite.

El aceite es un aceite mineral de alta calidad y nivel de purificación, no debe tener humedad ni contaminación.

Cuando un aceite se ensucie, se puede limpiar por medio de filtros especiales.

MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES EN ACEITE

El transformador es el equipo eléctrico con el cual se cometen mayores abusos, le trabajan a sobrecargas continuas, se le protege inadecuadamente y se le da un mantenimiento pobre. Esto se debe a la idea de que al ser un aparato estático y que construido correctamente no falla. Lo cual hace que su vida útil se reduzca considerablemente.



Fallas en el Aceite

El Aceite aislante se deteriora por la acción de la humedad, del oxígeno, por la presencia de catalizadores (cobre) y por la temperatura. La combinación de éstos elementos genera ácido que ataca intensamente los aislamientos y las partes mecánicas del transformador. De ésta acción química se generan los lodos que se precipitan al fondo del transformador e impiden la correcta disipación del calor, acelerando el envejecimiento de los aislamientos y su destrucción.



Fallas en Equipo Auxiliar

Los aisladores o bushings deben estar limpios y al menor signo de deterioro deben reponerse.

El tanque debe estar limpio, sus juntas no deben presentar signos de envejecimiento y se debe corregir de inmediato cualquier signo de fuga.

Se debe revisar que no existan rasgos de carbón o abombamiento, en caso de que haya, se debe desconectar inmediatamente el transformador y ver cuáles son las causas de esto.





Fallas en Devanados

Falsos contactos

Este tipo de falla deteriora el aislamiento y contamina el aceite produciendo gasificación, carbono y abombamiento del transformador.

Se manifiesta por la presencia de carbón en las terminales o terminales carcomidas.

Es recomendable apretar las terminales externas e internas del transformador.



Corto circuito externo

El daño que produzca al Transformador dependerá de la intensidad y el tiempo de duración.

La alta corriente que circula durante el corto se traduce en esfuerzos mecánicos que distorsionan los devanados y hasta los sacan de su lugar.

Si el corto es intenso y prolongado provocará degradación del aceite, sobre presión, arqueos y abombamiento del tanque.

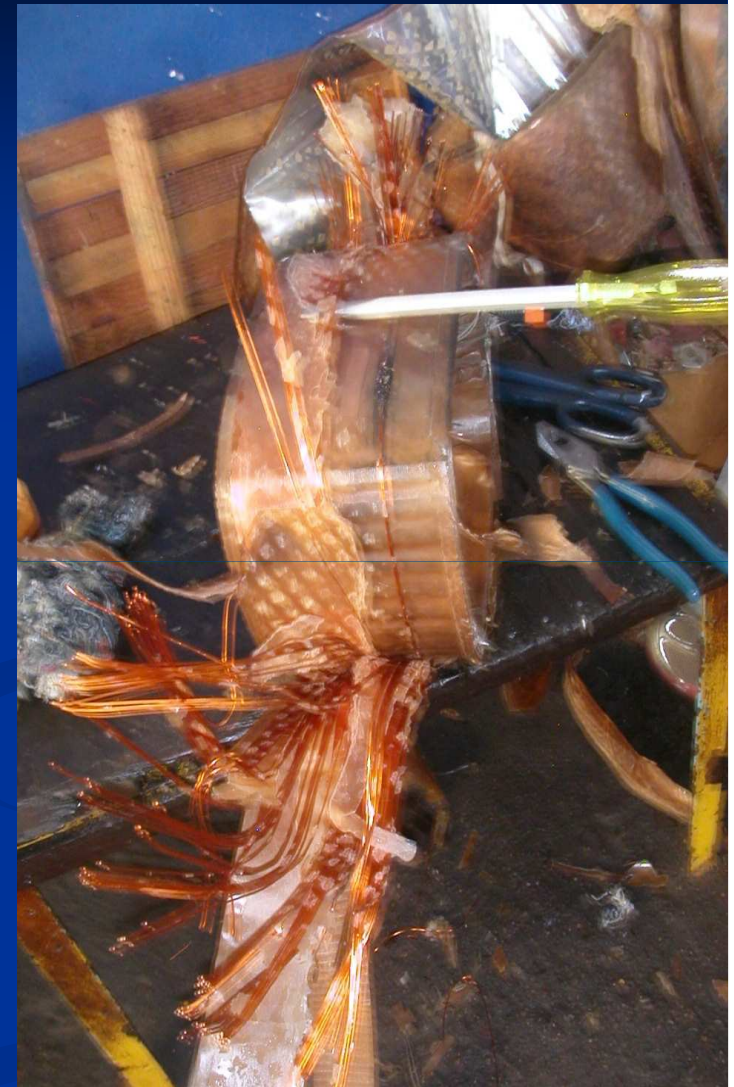
Después de un corto, antes de poner en servicio el transformador es necesario estar seguros que se ha eliminado el corto y revisar exhaustivamente que no se haya dañado el transformador.

Corto circuito entre espiras

Es el resultado de aislantes que han perdido sus propiedades por exceso de humedad, sobrecalentamientos continuos, exceso de voltaje.

Estas fallas tardan tiempo en poner fuera de servicio al transformador y se manifiestan por un devanado regular, exceptuando el punto de falla.

Debe haber rastros de carbón y posiblemente abombamientos.



Descargas atmosféricas

Para prevenir este tipo de fallas se recomienda el uso de apartarayos lo más cercano al transformador

Este tipo de fallas se manifiesta por bobinas deterioradas en el punto más cercano al transformador, o sea en los herrajes. Como el tiempo de falla es muy corto, no deteriora el aceite ni produce gasificación ni abombamiento en el tanque.





Sobretensiones por transitorios

Se producen por falsas operaciones de switcheo, puesta en servicio y desconexión de bancos capacitares con un valor de hasta dos veces el voltaje de operación. Su daño es a largo plazo y se define como corto circuito entre espiras.

Sobrecargas Se envía una aceleradamente destruyendo sus aislamientos y fallará por corto circuito entre espiras.

Conclusiones

Con excepción de las sobrecargas por rayos, todas las demás fallas se pueden prever con un buen mantenimiento.

La eficiencia del mantenimiento dependerá qué tan seguido se haga.

Un buen mantenimiento ayudará a que el transformador alcance su vida útil y evitar mayores gastos por reparaciones mayores o destrucción total del equipo.





Acciones de mantenimiento

Dentro de las acciones de mantenimiento podemos citar.

Relación de transformación

Resistencia del aislamiento

Factor de potencia del aislamiento

Resistencia óhmica de los devanados

Revisar termómetro

Verificar el nivel de aceite

Limpiar tanque y bushings

Verificar que no haya fugas

Verificar que las juntas sellen bien y estén en buen estado

Apriete general de tornillería y conexiones

Verificar que esté bien ventilado el transformador

Verificar que no haya trazos de carbón ni desprendimientos de gases ni humos

Tomar muestra de aceite para verificar sus características

